

DTU_LR_915A 产品说明

V1.0



北京加安电子科技有限公司

目录

1.	产品简介	3
	1.1. 产品参数	4
	1.2. 接口说明	4
	1.3. 指示灯	5
	1.4. 外观尺寸	6
2.	应用场景	7
	2.1 LoRa DTU 应用场景	7
	2. 2 LoRa DTU + 4G DTU 应用场景	8
3.	工作模式	9
	3.1 一般透传模式	
	3.2 主从透传模式	10
	3.2.1 同频传输模式	
	3. 2. 2 异频传输模式	13
4.	联系方式	15
5.	更新历史	15

1. 产品简介

DTU_LR_915A 是以 LoRa 为基础的无线信息传输单元,主要使用 LoRa 调制技术来进行数据传输。本 DTU 可以运行两种模式:

- 1. 一般透传模式,通过 AT 指令来进行接收或发送。
- 2. 主从透传模式,可以设定成 Master or Slave,依照 modbus 协议来进行交互。

产品特点:

- 点对点通信协议
- 支持定点发送模式
- ▶ 支持主从模式
- ▶ 支持数据加密传输
- AT 指令配置,配套设置工具
- 4000 米传输距离
- -148dBm 接收灵敏度(10.4 kHz, SF 12)
- RS232/485 接口
- 12~36V 电源供电
- ESD 保护(等级 4)
- 电源防浪涌(等级3)
- 485 防浪涌 (等级 3)
- 硬件看门狗

1.1. 产品参数

分类	规格	参数值	
射频	工作频段	915MHz	
	发射功率	22dBm	
	接收灵敏度	- 148dBm@ (10.4 kHz, SF 12)	
	传输距离	4000m (测试条件: 晴朗, 空旷, 22dBm 发射功率 , 天线增益 2dBi , 高度 2m , bw=3 sf=12)	
	天线选择	SMA 天线座(外螺内孔)阻抗 50 欧	
电气	数据接口	UART: RS232/485	
		波特率: 1200bps - 115200bps	
		默认 9600 bps	
	最大收发长度	240 bytes	
	工作电压	12V~ 36V	
	工作电流	发射电流 200mA @ 12V	
		待机电流 15mA @ 12V	
	工作温度	-20°C [~] +70°C	
	存储温度	-45°C ~ + 125°C	
	工作湿度	5 [~] 95%RH(无凝露)	
	存储湿度	1 [~] 95%RH(无凝露)	

1.2. 接口说明



图 5 产品接口

1. 天线接口

SMA 天线座(外螺内孔),阻抗 50 欧。

2. 电源接口

5.5*2.1 标准 DC 电源接口,输入电压 12-36V 产品电源输入具有 TVS 保护

3 由源接口

3.81*2P 螺钉式接线端子接入电源,输入电压 12-36V 产品电源输入具有 TVS 保护

4. RS232

设备的串口为母口(孔), RS232 电平(可以直接连电脑串口的电平), 引脚顺序与计算机的 COM 口保持一致, 与电脑连接时需要用交叉线(2-3 交叉,)一共有 3 根线有定义,其余悬空。

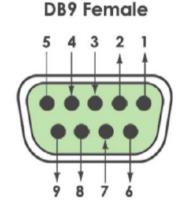


图 6 串口接口

引脚定义

Pin	代号	功能
2	RXD	设备数据接收
3	TXD	设备数据发送
5	GND	接地

5. RS485

3.81*3P 螺钉式接线端子,RS485 有引出两根线分别是 A (data+)和 B (data-),和设备 RS485 连接时 A (+)接 A (+),B (-)接 B (-)。

6. RST 按键

此按钮是系统复位的按钮,按下设备重启。

7. RTD 按键

恢复出厂设置按钮,,可以长按键10秒来还原出厂默认参数值。

1.3. 指示灯

设备共有 5 个指示灯,从上到下依次为:

指示灯	功能	说明
POWER	电源指示(红色)	通电后常亮
LR_TX	LoRa 数据发送指示(黄色)	LoRa 发射信号时长亮
LR_RX	LoRa 数据接收指示(绿色)	LoRa 接收信号时长亮
DTU_TX	DTU 数据发送指示(绿色)	DTU 发射数据时长亮
DTU_RX	DTU 数据接收指示(黄色)	DTU 接收数据时长亮

1.4. 外观尺寸

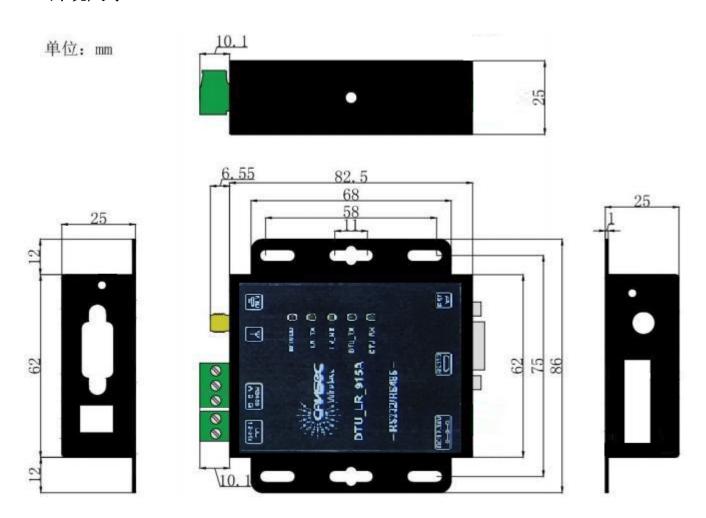


图 7 外观尺寸

2. 应用场景

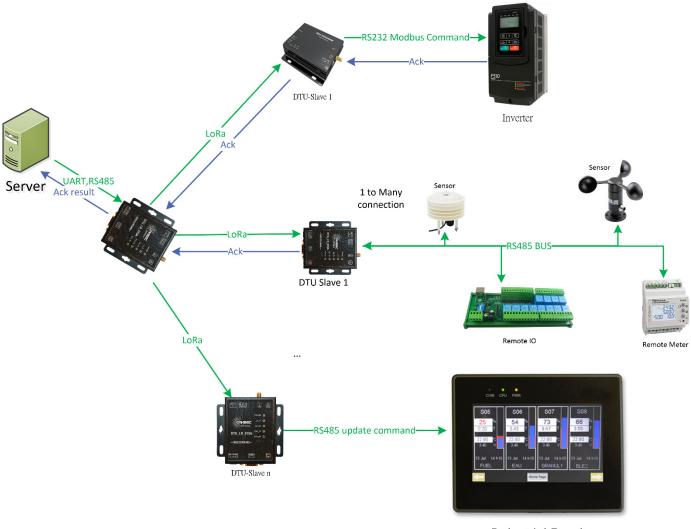
2.1 LoRa DTU 应用场景

下图为只使用 LoRa DTU 情境示意图, 在服务器端联接一台 LoRa 主机, 该主机与服务器连接, 可以使用 RS232 或 RS485 来连接。

在服务器端可以下 ModBus 命令到这台 LoRa 主机,该命令会由这台 LoRa 主机透过 LoRa 透传出去,而 LoRa 主机若发现命令地址为自己的地址时,则会解析命令并执行命令。

而 DTU 从机的 RS485 接口使用串接方式来串接多个不同传感器或装置,如 DTUS1ave2 节点所示,在这个节电分别串接了 Sensor、电表与远端 IO 节电点,而服务器端,可以透过 Modbus 指令来传达至指定的装置,再由装置来提取指令,执行指令,回传结果。

在 DTU-Slave n 则串接了一台工业平板电脑,该平板主要透过 Modbus 指令来更新里面数据,而在服务器端将会依据收集到的传感器数据,传送命令来更新平板电脑的内容。



Industrial Panel

图 8 LoRa DTU 应用场景

2.2 LoRa DTU + 4G DTU 应用场景

在应用情境部份,我们可以分为二种应用情境,第一种为在户外地方,仅需透过Cellular network把sensor data 传回到服务端的应用。

而第二种应用情境主要由 4G DTU 版本在串接 LoRa DTU 变成 4G 转 LoRa 的网关应用情境, 相关应用情境图如下所述:

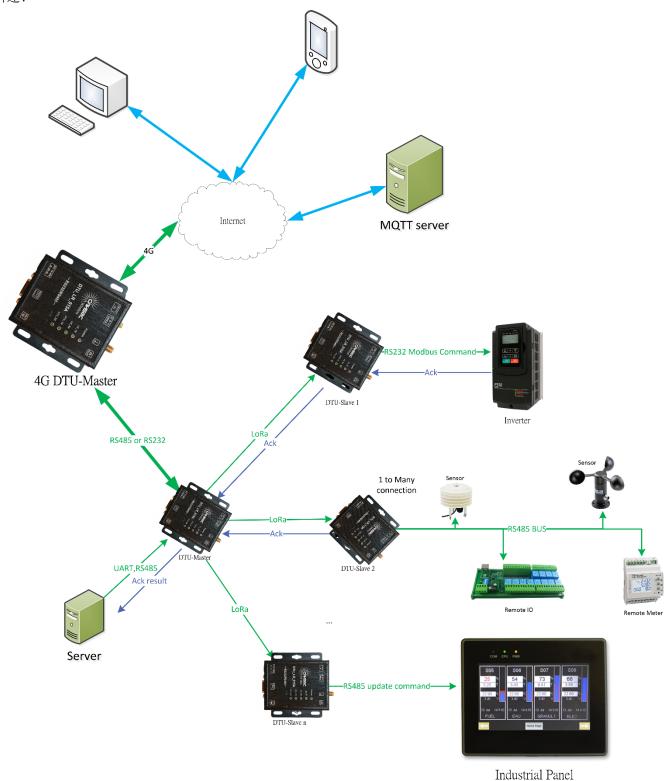


图 9 LoRa DTU + 4G DTU 应用场景

3. 工作模式

本 DTU 主要有二种工作模式,分別为一般透传模式及主从透传模式。

在一般透传模式,在 DTU 所有行为皆使用 AT 指令来告知 DTU 要什么行为,例如现在让 DTU 进入接收状态,或让 DTU 传输资料,在这整个过程皆使用 AT 指令来控制 DTU。

若 DTU 处在主从透传模式时, DTU 将会有二种角色, ,在 Master, Slave 角色, DTU 一上电后, 就会进入接收状态, 一直聆听是否有资料要接收, 当有资料接收到后, 即会透传至 RS232 与 RS485, 此时 RS232 或 RS485 有资料要 ACK 时, 在将资料经由 RS232 或 RS485 传给 DTU, DTU 会接著把资料藉由 LoRa 传到 Master 端。

3.1 一般透传模式

下图为一般透传模式时序图, 我们分別使用了二个 LoRa 节点来做说明, 分別为 LoRa1 Node 与 LoRa2 Node, 而这二个节点, 分別有二位使用者在控制, 分別为 Side 1 User and Side 2 User。

首先, Side 1 User 使用了 LoRa1 node 下了 AT 指令, 让 LoRa1 Node 进入持续时间为 5 秒的接收模式, 如标号的 1号 2号所示。

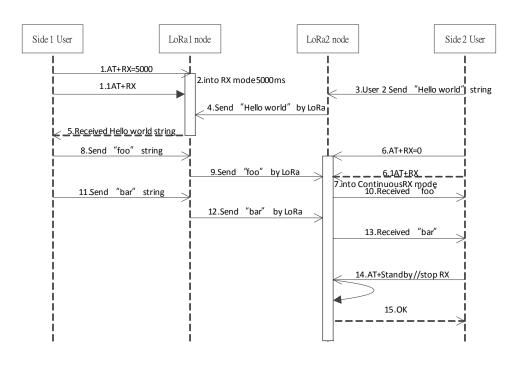


图 10 时序图

此时在 Side 1 User 对 LoRa2 Node 发送一串字串为 Hello world, 在 LoRa2 node 收到这字串后, 会透过 LoRa 调制技术把这字串经由无线发送出去, 如标号的 3 号与 4 号所示。

而在 LoRa2 node 因为仍处在 RX 状态,它会接收到 Hello world 字串,并将 Hello world 经由 RS485/RS232 传输给 Side 1 User,如标号 5 号所示。

接下来换 side 2 user 让要让它的 LoRa 2 进入连续接收模式,因为 side 2 user 发送 AT+RX=0 然后在发送 AT+RX 使其进入连续接收状态,如标号的 6-7 号所示。在 Side 1 User 则透过 Node1 发送了 foo 字串与 bar 字串,如标号 8,9,11,12 所示,而由于 Node2 目前处在连续接收状态,因此它会收到 foo, bar 这二笔字串,如标号 10,13 所示。

最后 side 2 user 下了 AT+Standby 使用让 LoRa 2 node 停止接收状态。

以上为一般模式说明,由上图可知,在一般模式,LoRa 节点主要为一个口令一个动作,任何的操作,皆要由 host controller 下 AT 指令来驱动 LoRa DTU 进入任何的工作状态。

3.2 主从透传模式

在进入主从模式后,即表示有主机有从机概念.

主机在闲置状态下, 会等待 RS485 或 RS232 是否有资料进来, 如果有资料进来后, 会把资料透传至从机。假设在 LoRa DTU 做了下述设置。

AT+Freq=920000000 AT+SF=7 AT+BW=2 AT+CR=1 AT+Mode=1 //设定 DTU 为主从模式的主机模式. //按下复位键重新复位使其开始工作.

在完成上述设置后, LoRa DTU 内部流程运行如下:

在按下复位键后, DTU 在完成初始化后,则会进入连续接收模式,它会等待 RS485 或 RS232 是否有资料进来,如果有资料进来,会透过 LoRa TX 来发送资料,在发射成功后,则会等待接收.。

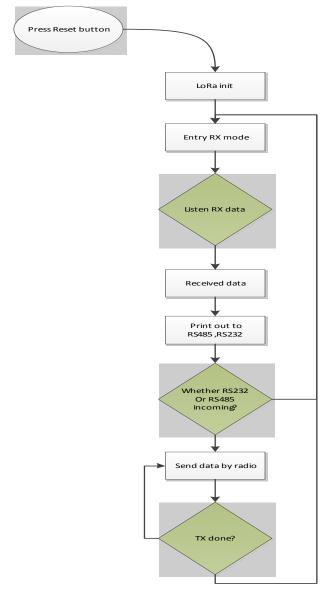


图 11 主机透传流程图

若 DTU 设置主从模式中的从机状态时, DTU 在闲置时, 会开启 LoRa 接收模式, 它会一直等待无线射频中是否有资料进来, 如果有资料进来时, 会把资料经 RS232 与 RS485 传送给 host controller。

假设下图在 LoRa DTU 做了下述设置.

AT+Freq=920000000

AT+SF=7

AT+BW=2

AT+CR=1

AT+Mode=2 //设定 DTU 为主从模式的从机模式.

//按下复位键重新复位使其开始工作.

在完成上述设置后, LoRa DTU 内部流程运行如下:

在按下复位键后, DTU 在完成初始化后,则会进入接收状态,当从无线射频中,收到资料时,它会将资料透过RS485/RS232 传达至 host controller,当 host controller 收到资料后,如果需要回传资料,这时 host controller 会将资料藉由 RS485/RS232 传送给 LoRa 从机,而 LoRa 从机收到资料后,则会透过无线射频将资料传送给 LoRa 主机,接著 LoRa 从机会继续回到 RX 连续接收模式,等待是否有资料进来,其流程图如下图所示。

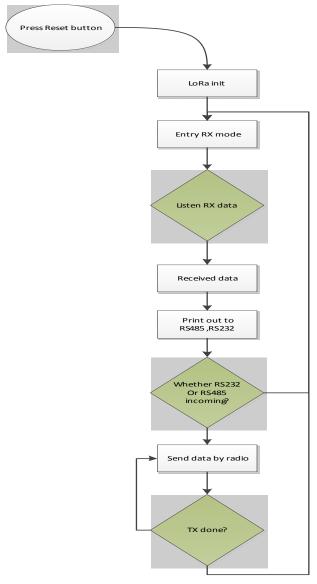


图 11 从机透传流程图

3.2.1 同频传输模式

在同频传输模式中, DTU 在主从模式中, 上行频率与下行频率将会使用同一个频率来做发送与接收, 假设我们准备 2 台 DTU 分別为主机与从机, 并在主机与从机中做了下述设置.

主机端设置.

AT+Freq=920000000

AT+SF=7

AT+BW=2

AT+CR=1

AT+Mode=1 //设定 DTU 为主从模式的主机模式.

AT+ModBusFDDMode=0 //设定为同频传输.

//按下复位键重新复位使其开始工作.

从机端设置

AT+Freq=920000000

AT+SF=7

AT+BW=2

AT+CR=1

AT+Mode= 2 //设定 DTU 为主从模式的从机模式.

AT+ModBusFDDMode=0 //设定为同频传输.

//按下复位键重新复位使其开始工作.

此后,DTU 主机与从机在传送资料时,我们通过频谱仪观察,将会发现,它们的上行频率与下行频率皆会使用920Mnz 来进行传输。如图 12 所示:

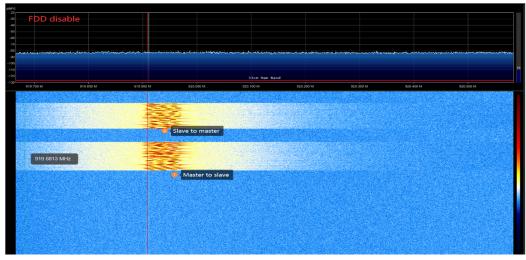


图 12 同频传输瀑布图

3.2.2 异频传输模式

在异频传输模式中, DTU 在主从模式中, 上行频率与下行频率将会分开使用不同频率做发送与接收, 假设我们准备 2 台 DTU 分別为主机与从机, 并在主机与从机中做了下述设置.

主机端设置.

AT+Freq=920000000

AT+SF=7

AT+BW=2

AT+CR=1

AT+Mode=1 //设定 DTU 为主从模式的主机模式.

AT+ModBusFDDMode=1 //设定为异频传输.

AT+UNKFreq=920500000 //设定上行频率为 920.5Mhz

//按下复位键重新复位使其开始工作.

从机端设置

AT+Freq=920000000

AT+SF=7

AT+BW=2

AT+CR=1

AT+DTURxWindow=50 //设置在发送完资料后,开启 RX 窗口时间为

//50*100ms=5Seconds

AT+Mode=2 //设定 DTU 为主从模式的从机模式.

AT+ModBusFDDMode=1 //设定为异频传输.

AT+UNKFreq=920500000 //设定上行频率为 920.5Mhz

//按下复位键重新复位使其开始工作.

在做完上述设置后,我们将两台 DTU 设置成了异频传输模式。此后,DTU 主机与从机在传送资料时,我们通过频谱仪观察,将会发现,在Master 发送指令给Slave 是使用920Mhz,而Slave 发送给Master 则会使用920.5Mhz。如图 13 所示:

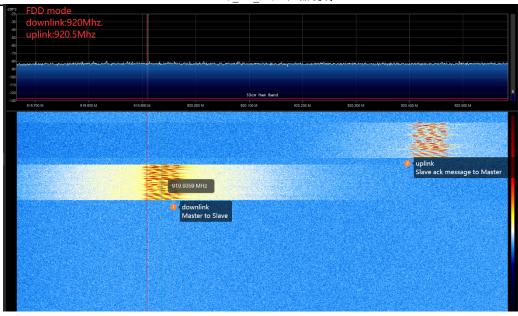


图 13 异频传输瀑布图

4. 联系方式



CANSEC Catalog **Tel:** +86-10-6888 9971

Email: sarolyn@rf-products.com grace@rf-products.com

norman@rf-products.com jimmy@rf-products.com

Technical Support: zhaoyaxi@rf-products.com

Addr: Rm.1002, Block B China Railway Venture building, No.28 Pingguoyuan

Rd., Shijingshan District, Beijing, 100041, China.

Website: www.rf-products.com



CANSEC Taobao Website

5. 更新历史

日期	版本	描述	撰写	批准
2023-2-14	V1.0	初稿	Weili Wang	